

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
POSGRADO DE ORTODONCIA



T E S I S

“COMPARACIÓN ENTRE EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR
OSTEOSOPORTADA Y OSTEODENTOSOPORTADA”

Por:

ELDA YADIRA SALCEDO MARTÍNEZ
CIRUJANO DENTISTA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

MONTERREY, N. L.

JUNIO 2018.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que
avala la misma, como opción a obtener el grado de Maestría en Ortodoncia presenta la
M.C.O. Elda Yadira Salcedo Martínez

Miembros del jurado

PRESIDENTE

CD., MC., PhD. Roberto Carrillo González.

SECRETARIO

CD., MC., PhD. Posgraduada en Ortodoncia, M.C. Hilda H.H. Torre Martínez.

VOCAL

CD., MSP., PhD. Miguel Ángel Quiroga García

Los miembros del comité de tesis aprobamos la investigación titulada:

**“COMPARACIÓN ENTRE EXPANSIÓN RÁPIDA
MAXILAR OSTEOSOPORTADA Y
OSTEODENTOSOPORTADA.”**

DIRECTOR DE TESIS

CD., MC., Hilda H. H. Torre Martínez. PhD

Co – DIRECTOR

CD., MC., Roberto Carrillo Fuentes. PhD

ASESOR ESTADÍSTICO.

LFM., ME., Dr. Roberto Mercado Hernández.

ASESOR CLÍNICO.

CD., EO., Roberto José Carrillo González. PhD

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

CD., MC., PhD. Especialista en Ortodoncia Roberto J. Carrillo González

SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS DE POSGRADO

C.D., M.E.O., PhD. Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedicó con todo mi amor y corazón a una gran y maravillosa persona que con su ejemplo, amor y respeto a la ortodoncia fuiste mi inspiración para estudiar esta maestría. Gracias por no soltarme de tu mano y estar siempre ahí para alentarme a continuar cuando parecía que ya no tenía fuerzas. Te amo, te admiro gracias por existir en mi vida esto es para ti Alejandro Martínez Padilla.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por ayudarme a fortalecer mi espíritu para terminar esta tesis. Gracias Dios por estar siempre a mi lado llenándome de tantas bendiciones y darme la fortaleza de realizar un sueño más y gracias te doy por poner a mi alrededor tanta gente tan valiosa.

A mi padre Armando por su gran apoyo y ánimo que me ha brindado a lo largo de toda mi vida Dios lo bendiga siempre lo quiero mucho.

A mi madre Josefina que la sufrí junto conmigo gracias por tantas palabras bellas para que pudiéramos juntas terminar este nuevo sueño te quiero mamá.

A mis hermanos Alma, Normando, Armando, Brenda y Verónica que los amo con todo mi corazón les agradezco el que en cada momento estén siempre conmigo le doy gracias a Dios por haberme permitido ser su hermana los quiero mucho y estoy súper orgullosa de todos ustedes, no olviden que pueden contar conmigo por siempre besos.

A todos los que forman parte de mi familia cuñada, cuñados y mis adorables y muchos sobrinos Dios nos conceda a todos seguir disfrutando cada momento juntos los quiero y saben que cuentan siempre conmigo que Dios los bendiga siempre.

A mi otra familia que por tres años Dios me concedió disfrutarlos mis grandes compañeros y amigos Miguel Ángel Barocio, José Juan Cadena, Gina Cantú, Mario Galáz, Claudia López, Juan Carlos Ortega, David Ortiz y Verónica Vázquez, les deseo el mayor de los éxitos profesional y personal, los quiero mucho amigos.

A todos los compañeros de otras generaciones gracias por su amistad eso me fortaleció estos tres años.

A todos y cada uno de mis maestros gracias por sus enseñanzas y por compartir sus conocimientos , por su gran apoyo les agradezco mucho todo lo brindado.

Al Dr. Jesús Ancer Rodríguez Ex. Rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su apoyo y confianza depositados en mi.

Muy especialmente a la Dra. Hilda Torre mil gracias por tanto apoyo que me dio sin usted esto uno hubiera podido ser, Dios la siga acompañando siempre .

Mi agradecimiento al Dr. Roberto Carrillo González por compartir sus enseñanzas y brindarme todo su apoyo para la realización de esta tesis .

Al Lic. Julio , Esthersita, Angy y Jessy por todo su apoyo incondicional en estos tres años.

Mi agradecimiento al CONACYT por su apoyo al otorgarnos la beca para la realización de esta tesis.

RESUMEN

C.D. Elda Yadira Salcedo Martínez

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad En Ortodoncia

Título del Estudio : COMPARACIÓN ENTRE EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR OSTEOSOPORTADA Y OSTEODENTOSOPORTADA.

Objetivo. Evaluar los efectos de la expansión rápida maxilar con un Hyrax osteosoportado contra un expansor Hyrax osteodentososoportado en pacientes de 12 a 16 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Materiales y Métodos: Se incluyeron 10 pacientes de acuerdo a los criterios de selección, y se formaron dos grupos, grupo 1 con Hyrax osteosoportado y el grupo 2 con Hyrax osteodentososoportado, con 5 pacientes cada uno. Se midió la dimensión transversal maxilar y se compararon en T0 (Inicio del tratamiento) y T1 (Al final de la expansión). Se realizó la prueba ANOVA con $p < 0.05$ para la comparación de las medias de las diferencias entre los grupos.

Resultados: Al realizar las comparaciones entre los grupos con la prueba ANOVA no se encontraron diferencias significativas en la etapa 2. Al realizar la prueba de muestras relacionadas entre las etapas 1 y 2 se encontraron diferencia significativa entre la anchura intercanina y altamente significativa en las anchuras interpremolar e intermolar $p < 0.05$.

Conclusión: La expansión rápida maxilar es un tratamiento muy efectivo para corregir los problemas transversales causadas por la compresión maxilar.

Palabras Clave: Expansión, Hyrax, dimensión transversal del maxilar, miniimplantes.

Director de Tesis: _____
C.D., M.C. Hilda H. H. Torre Martínez. PhD.

ABSTRACT

CD. Elda Yadira Salcedo Martínez

Autonomous University of Nuevo Leon

School of Dentistry

Master of Science in Odontology with Specialty in Orthodontics

Title of the Study: COMPARISON BETWEEN MAXILIARY EXPANSION MAXIMUM OSTEOSUPPORTED AND OSTEODENTOSUPPORTED.

Objective. To evaluate the effects of rapid maxillary expansion with an osteosupported Hyrax against an osteodentally supported Hyrax expander in patients aged 12 to 16 years of the Orthodontics Postgraduate Program of the Dentistry School of the Autonomous University of Nuevo Leon.

Materials and Methods: Ten patients were included according to the selection criteria, and two groups were formed, group 1 with osteosupported Hyrax and group 2 with osteodentally supported Hyrax, with 5 patients each. The maxillary transverse dimension was measured and compared in T0 (Start of treatment) and T1 (At the end of the expansion). The ANOVA test was performed with $p < 0.05$ for the comparison of the means of the differences between the groups.

Results: When performing the comparisons between the groups with the ANOVA test, no significant differences were found in stage 2. When performing the test of related samples between stages 1 and 2, a significant difference was found between the intercanine width and highly significant widths. interpremolar and intermolar $p < 0.05$.

Conclusion: Rapid maxillary expansion is a very effective treatment to correct the transversal problems caused by maxillary compression.

Keywords: Expansion, Hyrax, transversal dimension of the maxilla, mini-implants.

Thesis Director: _____
C.D., M.C. Hilda H. H. Torre Martínez. PhD.

ÍNDICE	PAG.
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.	4
Fisiología y desarrollo del maxilar	5
Factores.....	8
Factores genéticos	8
Factores ambientales	9
MARCO DE REFERENCIA	16
Índice de Pont	18
Miniimplantes	19
OBJETIVO GENERAL	23
Objetivos específicos	24
HIPÓTESIS	25
MATERIALES Y METODOS	27
Población del estudio	28
Criterios de selección	28
Criterios de inclusión	28
Criterios de exclusión	28
Criterios de eliminación	29
Grupo experimental	29
Aparato Hyrax osteosoportado	29
Aparato Hyrax osteodentosoportado	34
Análisis estadístico	38
RESULTADOS	39
Estadísticas descriptivas	40
Presentación de resultados	43
GRÁFICA	44
DISCUSIÓN	46
CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En la ortodoncia moderna se reconoce el problema del crecimiento irregular del maxilar superior como una causa importante de las anomalías ortodónticas y ortopédicas, siendo la compresión maxilar uno de los problemas de crecimiento y desarrollo cráneo facial que con mas frecuencia se presentan en la consulta del especialista en ortodoncia.

En la actualidad una parte importante de la población a nivel mundial presenta problemas de maloclusión, aunque lo anterior no significa que esta sea una situación normal, la causa primordial de la maloclusión es el origen multirracial de la población, que a la vez se asocia de manera importante a factores externos como son los hábitos parafuncionales.

Existen diversos estudios que indican que la compresión maxilar es la principal anomalía de crecimiento y desarrollo cráneo facial que se presenta en niños, tanto en dentición temporal como en dentición mixta, la deficiencia del crecimiento transversal juega un factor primordial en el apiñamiento dental y se presenta clínicamente con la mordida cruzada o de tijera en el sector posterior del maxilar superior.

La compresión maxilar superior es el desarrollo transversal del hueso maxilar colapsado o estrecho lo cual conduce a maloclusión y apiñamiento. A este tipo de maloclusión transversal se le llama también compresión maxilar, dentro de la cual se encuentran las alteraciones en el plano horizontal o transversal.

Por lo cual se planteó la siguiente pregunta de investigación.

¿ La expansión rápida maxilar osteosoportada dará mejores resultados que la expansión osteodentosoportada?.

Debido a que en la consulta se presentan pacientes con compresión maxilar y que el tratamiento de elección es la colocación de aparatos de expansión ya sea rápida, lenta o asistida quirúrgicamente es importante conocer aparatos, mecánicas y técnicas para la corrección adecuada de expansión y que se adapten a los requerimientos de cada uno de ellos.

Cuando se colocan aparatos de expansión suele ocurrir que las bandas no están bien adaptadas por que en pacientes jóvenes no les han erupcionado bien los primeros molares, en estos casos se pueden utilizar los mini-implantes para no esperar mucho tiempo a que terminen de erupcionar.

Este estudio evalúa el uso de la expansión rápida maxilar osteosoportada para la expansión rápida del maxilar como fuente confiable de anclaje ortopédico y observar los cambios esqueléticos y compararlos con los cambios que ocurran con el expansor Hyrax osteodentosoportado.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

Fisiología y desarrollo del maxilar

Es de gran importancia para el odontólogo general, tanto como para el ortodoncista saber que el maxilar como la mandíbula tienen su origen embrionario, en el primer arco branquial y son inervados por el quinto par craneal (Trigémico). El maxilar superior se desarrolla por osificación intramembranosa y la mandíbula por un proceso de osificación mixta endocondral y cartilaginosa (Enlow., 1998).

Durante la 7ª semana de desarrollo fetal se forman las repisas palatales, que son dos dobleces tisulares que se forman a partir de los procesos maxilares y con un crecimiento vertical (a cada lado de la lengua) desde el paladar primario que dará lugar a la región tonsilar posterior (Figura 1).

En la semana 8 la mandíbula crece tanto que la lengua cae y las repisas palatales adquieren una disposición horizontal sobre la lengua, de manera que al encontrarse la una con la otra originan el paladar secundario (Meike, 2002).

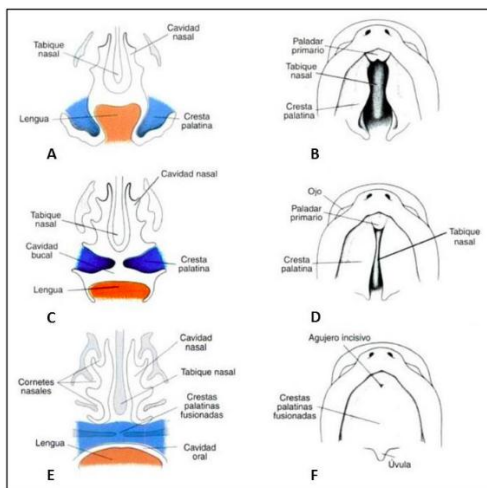


Fig. 1 Desarrollo embrionario del maxilar y paladar.

Tomado de: Aldo R. Eynard, Mirta A. Valentich, Roberto A. Rovasio. Histología y embriología del ser humano: bases celulares y moleculares 4ª. ed. Buenos Aires: 2008.

El proceso de osificación de la sutura maxilar mediopalatina se inicia con la formación de espículas óseas de los márgenes junto con masas de tejido óseo acelular y de tejido calcificado inconsistente, denominado *islas*, situadas en el espacio intrasutura (Person, 1978).

El número de espículas aumenta con la madurez y la zona de la sutura adquiere unas estructuras anatómicas festoneadas que están cercas unas de otras y separadas en ciertas zonas por tejido conectivo (Wehrbein y Yildizhan 2001).

La interdigitación de las dos partes palatinas va aumentando hasta que en edades más avanzadas cuándo se produce una fusión de los tejidos óseos, que empieza en la zona posterior de la sutura y que va progresando hacia delante. Se produce una resorción del hueso cortical de la zona más distal de los hemimaxilares y se forma hueso de tipo esponjoso (Sun et al. 2004).

La variabilidad en el desarrollo de los estadios de fusión de la sutura maxilar mediopalatina no está directamente relacionados con la edad cronológica, especialmente en los adultos jóvenes (Wehrbein y Yildizhan 2001, Knaup et al 2004). Tal es la variabilidad que algunos autores han propuesto una clasificación que describe los estadios de maduración de la sutura maxilar mediopalatina (Angelieri et al. 2013).

- Estadio A. La sutura media palatina presenta una línea recta sutural de alta densidad sin o con poca interdigitación. (Fig. 2, Stage A).
- Estadio B. La línea de sutura presenta formas irregulares y aparece como una línea de alta densidad festoneada. En este estadio se puede observar en ocasiones áreas en donde dos líneas festoneadas están paralelas y separadas por espacios de baja densidad. (Fig. 2, Stage B).
- Estadio C. La sutura medio palatina aparece como 2 líneas de alta densidad festoneadas una enfrente de la otra y separadas por un espacio entre ambas de baja densidad. Discurre desde el foramen interincisivo hasta la parte posterior de la sutura maxilopalatina. La línea puede ser recta o bien presentar irregularidades. (Fig. 2, Stage C).

- Estadio D. Presenta fusión de la sutura media palatina en el área del hueso palatino, con maduración progresiva desde la zona posterior hacia la zona anterior. En la zona parasutural del hueso palatino ahora fusionado, se observa hueso de alta densidad si se compara con el hueso parasutural del hueso maxilar. La sutura entre los huesos maxilares presentan aún 2 líneas paralelas de alta densidad separadas por espacio de baja densidad. (Fig. 2, Stage D).
- Estadio E. Fusión en toda la zona del maxilar existiendo una densidad ósea en toda la zona media. (Fig. 2, Stafe E).

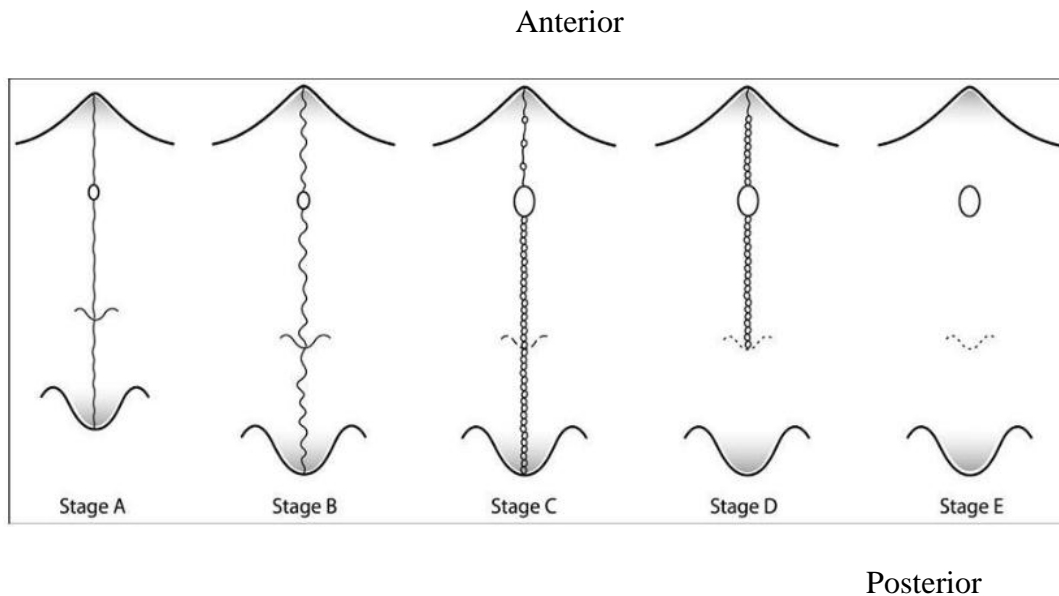


Fig. 2 Estadios de maduración de la sutura maxilar y palatina. Tomado: Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Goncalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013.

En el desarrollo del arco dental pueden interferir diversos factores, que se dividen en genéticos y ambientales (Proffit., 2007).

A.FACTORES GENÉTICOS

La genética heredada del paciente juega un papel importante en el desarrollo de los maxilares; Anomalías en este desarrollo se manifiestan clínicamente en forma de diversos trastornos, entre ellos:

- Hipoplasia maxilar. Existe una falta de desarrollo que se expresa como una compresión basal transversal del maxilar. En ocasiones se puede acompañar con apiñamiento de la arcada superior o bien con una protusión dentaria asociada a una relación de Clase II (según Angle).
- Hiperplasia mandibular. Exceso de desarrollo mandibular que puede presentarse en el plano transversal y en el plano antero-posterior.
- Hipoplasia maxilar e hiperplasia mandibular. Su expresión clínica es una alteración tanto transversal como sagital denominada Clase III, (según Angle) de causa esquelética.
- Hiperplasia maxilar e hipoplasia mandibular. Esto se denomina Síndrome de Brodie: Existe una combinación de exceso de desarrollo maxilar transversal y una mandíbula micrognática, dando como resultado una mordida en tijera unilateral o bilateral.
- Asimetría del maxilar o de la mandíbula. Existe un crecimiento asimétrico del cóndilo, cuello de cóndilo, cuerpo mandibular y de la región alveolo-dentaria.
- Síndromes que suelen cursar con mordida cruzada: entre estos se encuentran los siguientes: a)Treacher Collins, b)Complejo de Robin, c)Acondroplasia, d)Disostosis craneofacial de Nager, e)Síndrome de Wildervanck-Smith, f)Microsomía hemifacial, g)Hipertrofia hemifacial congénita, h)Neurofibromatosis, i)Síndrome de Turner, j)Síndrome de Romberg y k)Craneosinostosis.

Se conoce que la incidencia existente de los problemas de maloclusión es muy superior a la de hace 1000 años según indican los restos esqueléticos de ancestros primitivos encontrados a lo largo de la historia de la humanidad. (Zambrano et al, 2007).

B. FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales se ven representados por el ejercicio de hábitos inadecuados del individuo que inciden y modifican el desarrollo de las estructuras óseas.

Cuando se trata a niños y a adolescentes se debe preguntar a los padres y a los propios niños si respiran por la boca, si se chupan el dedo, o si tienen algún hábito particular a la hora de tragar. Se debe investigar el tiempo de inicio del hábito y cuantas horas al día., aproximadamente lo realiza. En el caso del paciente adulto, se debe preguntar si existió; durante cuanto tiempo; y si todavía permanece esta práctica.

El motivo por el cual estos hábitos inadecuados suelen estar asociados a mordida cruzada posterior es por la adquisición de una posición baja de la lengua y una hiperactividad de los músculos buccinadores. En consecuencia, se produce una disminución de la presión intraoral del aire durante el periodo de deglución.

RESPIRACIÓN ORAL

Al respirar por la boca desaparece el equilibrio muscular que existe en la musculatura de la cavidad oral. Al colocarse la lengua en una posición baja para que entre el aire, se elimina la presión excéntrica que produce ésta y por lo tanto predomina la fuerza de la musculatura de los buccinadores, es decir, una presión concéntrica que comprime al sector lateral y posterior de la arcada superior. A nivel clínico, se puede apreciar en estos pacientes una apertura bucal permanente por hipotonicidad labial, un crecimiento mandibular transversal , elevación de la bóveda palatina, protusión de los incisivos,

debilidad de la musculatura facial con aumento de volumen del tercio inferior de la cara y retrusión del mentón, posterotación mandibular y labio superior corto e inferior más grueso. Se ha definido a estos signos., junto a la compresión del maxilar., como los rasgos clínicos del aspecto o síndrome de cara larga o facies adenoidea (Linder-Aronson 1970).

Algunos autores han demostrado una relación causa- efecto de la respiración oral (Schlenker et al. 2000). García y Ustrell han encontrado que el 25.4% de la población que cursa con respiración oral presenta mordida cruzada posterior (García y Ustrell 2012).

SUCCIÓN DIGITAL

Puede ser como consecuencia de ciertas conductas regresivas frente a trastornos emocionales por inseguridad o bien por llamar la atención. El mecanismo de acción es similar al de la respiración bucal: posición baja de la lengua y compresión del buccinador que inhibe el crecimiento del maxilar. Además, en clínica se puede observar a este hábito, la mordida abierta anterior, protrusión de incisivos superiores y retrusión de los inferiores, extrusión de molares, prognatismo maxilar y plano palatino rotado en sentido anti-horario (Camps et al. 2001).

Cuando un niño usa un ejercitador o chupete, Los resultados clínicos son similares a los causados por la succión digital. Cuando el hábito se prolonga hasta el inicio de la dentición definitiva se produce una alteración de los dientes y aparece una mordida abierta anterior. Junto a la compresión del maxilar se produce la protusión de este. (García VJ. 2012).

Expansión Rápida Maxilar (ERM) como tratamiento: Definición: Procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre las piezas de ambas hemiarcadas por transformación de la base apical, pero a base de la separación de ambas

hemiar cadas a nivel de la sutura media del paladar, con lo que, secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes. (Mata et al. 2009).

En 1860 se documenta por primera vez la expansión del maxilar y la aparición de un diastema interincisivo tras activar un tornillo ubicado en medio del paladar apoyado en premolares (Angell 1860).

Cuando la causa de la mordida cruzada posterior es de origen esquelético, se realiza ERM del paladar que produce cambios en las estructuras subyacentes mediante el uso de un aparato de expansión con tornillo fijados, que abren la sutura media palatina (Haas 1965 y Wertz 1970).

En la mayoría de aparatos de expansión rápida se produce un desplazamiento lateral constante en cada activación, que suele ser de 0.2 mm.

La expansión rápida maxilar (ERM) es un procedimiento ortodóntico usado para corregir la discrepancia transversal con estrechamiento del arco maxilar superior, abriendo la sutura media palatina. Tal procedimiento se usa para corregir mordidas cruzadas posteriores en la dentición mixta o permanente de tipo esqueléticas.

Un maxilar colapsado puede ser tratado exitosamente realizando una expansión ortopédica. La cual se puede clasificar en tres tipos: Expansión rápida palatina, expansión lenta maxilar y la expansión rápida palatina asistida quirúrgicamente (Lagrevère et al, 2005).

La expansión maxilar es un método utilizado en tratamientos de ortodoncia para corregir la constricción transversal del maxilar, mediante la apertura de la sutura palatina media. El propósito de esta revisión es determinar la efectividad de los procedimientos no quirúrgicos aplicados a la expansión maxilar.

La disyunción maxilar es un procedimiento ortopédico ampliamente utilizado en el tratamiento de la compresión maxilar en pacientes en crecimiento, su objetivo principal es el incremento de la dimensión transversal del maxilar superior y la longitud de arco

dental superior. Este procedimiento proporciona además como ventaja concomitante, una mejora significativa en la vía aérea, disminuyendo la resistencia al flujo de aire y facilitando la respiración nasal (Proffit et al, 2008).

La disyunción maxilar mediante la ERM (Expansión Rápida Maxilar) puede producir un efecto ortopédico debido al incremento del espacio anterior y posterior nasal. Este último se confirma, por la reducción de los gradientes faríngeos superior e inferior. Para que exista un efecto ortopédico la expansión maxilar superior ha de realizarse en pacientes en desarrollo cráneo facial, coincidiendo con el desarrollo sutural, de esta forma se obtendrá un mayor efecto ortopédico (Proffit et al, 2008).

El 66% del efecto será ortopédico, y en menor medida se producirá un efecto ortodóncico dentario. A medida que el paciente avanza en edad, esta relación se invierte, disminuyendo progresivamente el efecto ortopédico y aumentando el ortodóncico (Proffit et al, 2008).

Expansor Hyrax

Es el tipo de expansor más común. Este aparato se fabrica solamente de acero inoxidable. Las bandas se colocan en los primeros premolares y en los primeros molares maxilares. El tornillo de expansión se localiza en el paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino, se incorporan alambres de apoyos linguales y bucales para aumentar la rigidez del aparato (Mata et al. 2007).

Una de las limitaciones de la expansión maxilar es la deficiencia y la dificultad de proporcionar anclaje a ciertos movimientos. Para solucionar estos inconvenientes tenemos en la actualidad los mini – implantes que constituyen el método de elección para controlar el anclaje por la facilidad de instalación, remoción y comodidad para el paciente.

Miniimplantes

La utilización de los aditamentos de anclaje temporal (TADS) son los que comúnmente conocemos como miniimplantes y hoy en día es una herramienta indispensable para el manejo de los tratamientos de ortodoncia en cualquiera de sus modalidades (fase preventiva, interceptiva, correctiva o quirúrgica). (Tausche E, et al. 2007).

La meta de cualquier tratamiento ortodontico es lograr el movimiento deseado de los dientes con un mínimo de efectos secundarios. Los mini-implantes proveen ventajas biomecánicas que permiten realizar un tratamiento mas efectivo y eficiente. El uso de los mini-implantes ortodonticos para la expansión ortopédica del maxilar puede reducir considerablemente el movimiento indeseado de los dientes. (Cheng et al., 2004).

Los mini-implantes facilitan una buena higiene, un mejor cuidado de los tejidos blandos y la disminución de complicaciones periodontales, en comparación con otros aparatos intraorales para el anclaje o movimientos dentales, tales como el péndulo o botón de Nance. (Cheng et al., 2004).

El uso de los mini-implantes ha aumentado en la ultima década, en asociación con la resolución de diversos factores de riesgo, una mejor técnica de colocación y mejoras en el diseño del implante. (Cheng et al., 2004).

Las principales indicaciones para la utilización de los mini-implantes son: individuos con necesidad de anclaje máximo, pacientes no colaboradores y sujetos con necesidad de movimientos dentarios considerados difíciles o complejos para realizarse con los métodos de anclaje tradicionales (Monnerat et al, 2009).

Al hablar de colocación de mini-implantes debemos tomar en cuenta el hueso cortical del paladar, ya que el grosor de la cortical es importante para la estabilidad y debe ser considerada al seleccionar el sitio ideal para la colocación (Baumgaertel et al, 2009).

Los mini-implantes ortodóncicos pueden resolver tres problemas frecuentes relacionados con la corrección del maxilar colapsado:

- Reducir el movimiento indeseado de los dientes que son usados como anclaje en otros métodos (vestibularización de los molares; incrementando el riesgo de recesión gingival y oclusión traumática).
- Lograr un control de crecimiento vertical (sobre todo en pacientes hiperdivergentes).
- Lograr la separación de la sutura media palatina en algunos pacientes adultos. (Huertas y Grageda., 2014).

Recidiva tras una EMR.

Existen pocos estudios sobre la expansión ortopédica que documenta la activación, sobrecorrección y protocolos de retención. (Hicks 1978).

Hicks sugirió que la cantidad de recidiva de la expansión rápida maxilar estaba relacionada con el proceso de retención después de la expansión.

Este autor confirmó que si el expansor era retirado inmediatamente después de la fase activa de expansión, la recidiva podía llegar a ser del 45% de la distancia producida durante el tratamiento. (Hicks 1978).

La retención fija durante dos o tres meses permitía entre el 10% y el 23% de la recidiva, mientras que con la retención removible oscilaba entre el 22% y el 25%. Estos resultados concluyen que es necesaria como mínimo durante 2 meses la retención fija (Hicks 1978).

Este periodo de retención coincide con las 6 semanas de duración de las fuerzas que inducen a la recidiva posterior a la fase activa de expansión (Zimring e Isaacson 1965).

Es por este motivo, que la posibilidad de recidiva hace necesario que se deba de obtener una sobrecorrección de la expansión (Lima et al. 2005).

Algunos autores describen que la tensión generada durante la fase de expansión aumenta a medida que se activa el tornillo, es decir, a mayor activación, mayor tensión acumulada (Brosh et al. 1998, Sun et al. 2011).

MARCO DE REFERENCIA

MARCO DE REFERENCIA .

Bjork y Skieller en 1976 observaron el crecimiento transversal de la sutura media y el crecimiento vertical, encontrando el crecimiento del reborde alveolar más aumentado cuando el paladar es estrecho que cuando es normal. (Bjork y Skieller ., 1976).

La sutura media palatina es la más importante en el desarrollo transversal del maxilar superior. (Canut., 2000). Se ha comprobado que la sutura palatina permanece abierta hasta la pubertad, lo cual marca una pauta del crecimiento transversal del maxilar. (Canut., 2000).

Diversos autores suelen denominarla compresión (palabra derivada del latín compressio, comprimere = comprimir, apretar), otros la denominan endognatia (deriva del griego endo y gnatos = maxilar hacia dentro), en ocasiones se le reconoce como estrechez maxilar. (Canut., 2005).

La corrección de los problemas transversales es el vector más complejo de solucionar, ya que su corrección no bien diagnosticada y tratada nos puede generar desplazamientos dentales, inclinaciones alveolares y por consiguiente daños periodontales. Los diferentes métodos para la expansión maxilar se han hecho más competitivos y unos más eficaces que otros, garantizando el éxito del tratamiento que necesite el paciente .(Lorenzo., 2015) .

Una de las variaciones normales del paladar es cuando encontramos un paladar ojival estrecho y alto. Apesar de ser una de las características de la compresión maxilar, no debe ser considerada como una irregularidad a menos que presente de forma adicional a una mordida cruzada posterior asociada a una endognatia maxilar. (Canut., 2005).

Rebeiro y Cols. Describen la relación del rostro humano con los huesos de la cara y los músculos asociados, clasificando los biotipos faciales en normofacial ó normoprosopico, dolicofacial ó leptoprosopico y braquifacial ó europrosopico. Influyendo los músculos y

huesos en el crecimiento y desarrollo craneofacial sin embargo nos refiere estar relacionados con los diferentes factores como el hábito de succión digital, hábito labial, respirador bucal, la oclusión dental, el habla, la actividad del músculo masetero y la longitud del labio superior entre otros. (Rebeiro et al. 2010).

La expansión rápida maxilar es uno de los tratamientos de la compresión maxilar, que ayuda a la separación de la sutura media palatina mediante aparatos ortopédicos, cuyo diseño depende de la edad del paciente y el crecimiento cráneo facial. (Proffit., 1996).

La disyunción maxilar es un método el cual se utiliza rutinariamente en tratamientos de ortodoncia para corregir la constricción transversal del maxilar a través de la apertura de la sutura palatina media. Funciona mediante la separación de las dos mitades del hueso del paladar, debido a una fuerza lateral del aparato. Tanto el hueso cigomático y el hueso esfenoides de la base del cráneo se encuentran con la resistencia durante la expansión. Por lo tanto, la separación de los huesos del paladar se produce de una manera triangular, con el vértice hacia la cavidad nasal y la base al mismo nivel del proceso palatino, dando como resultado más apertura anteriormente que posteriormente.(Aziz T, 2015).

ÍNDICE DE PONT:

Para evaluar la compresión o colapso del maxilar superior, a partir de la suma de los diámetros mesiodistales de los incisivos superiores. Se creó el índice de Pont en 1909.(celis et al, 2005). Siendo uno de los índices más exactos para medir deficiencias transversales. Esta medida es obtenida de los modelos de estudio con un calibrador o Vernier.

El índice de Pont mide la distancia que existe entre los dos primeros premolares superiores desde la fosa central en el surco fundamental de un lado, hacia el lado opuesto y la distancia que existe de la fosa central en el surco fundamental del primer molar superior a cada lado de la arcada. (celis et al, 2005).

MINIIMPLANTES:

Son dispositivos de anclaje óseo, con un diámetro de 1.2 a 2.5 mm y una longitud de 5 a 14 mm. Son utilizados para obtener anclaje y retirarlos posterior al tratamiento. De tal modo, que para asegurar su uso como una alternativa óptima, deben tomarse en cuenta ciertos factores como: la cantidad de fuerza aplicada, la dirección de la fuerza, las dimensiones disponibles, y los sitios de colocación (Monnerat et al, 2009).

Las principales indicaciones para la utilización de los mini – implantes son: individuos con necesidad de anclaje máximo, pacientes no colaboradores y sujetos con necesidad de movimientos dentarios considerados difíciles o complejos para realizarse con los métodos de anclaje tradicionales (Monnerat y cols., 2009).

Los mini-implantes son colocados en muchos sitios anatómicos, dependiendo de la indicación y de la biomecánica utilizada. Los sitios populares para la colocación de mini-implantes son el paladar, la superficie palatina del proceso alveolar del maxilar, la zona retromolar de la mandíbula y la superficie cortical vestibular del maxilar y mandíbula. Muchos factores locales anatómicos pueden ser considerados para determinar el sitio ideal de colocación. Dentro de los más importante para la colocación, en la corteza bucal son la anatomía del tejido blando, la distancia interradicular, la morfología del seno, la inervación y la profundidad del hueso en sentido bucolingual (Baumgaertel et al, 2009).

Al hablar de colocación de mini-implantes debemos tomar en cuenta el hueso cortical del paladar, ya que el grosor de la cortical es importante para la estabilidad del mini-implante y debe ser considerada al seleccionar el sitio ideal para la colocación. (Baumgaertel et al, 2009).

Tres localizaciones comunes para colocar miniimplantes son la superficie bucal del hueso alveolar posterior, el paladar y la zona retromolar (Park et al, 2009).

El hueso del paladar es el mejor sitio para la colocación de mini-implantes debido a su histomorfología y la facilidad de colocación en dicha área. El área media y paramedial

del paladar está constituida por hueso cortical, el cual es lo suficientemente grueso y denso capaz de soportar al menos un mini-implante con fuerzas ortopédicas. Esta área tiene la ventaja de no poseer estructuras anatómicas como nervios, vasos sanguíneos o raíces que pueden impedir la colocación de mini-implantes (Gracco et al, 2008).

Los implantes palatinos pueden ser utilizados para realizar expansión palatina. Esto aplica a pacientes parcialmente edéntulos o niños con enfermedades congénitas que poseen defectos faciales de desarrollo. De tal manera, los implantes promueven la terapia ortopédica y aceleran el movimiento del maxilar por distracción de la sutura (Huang et al, 2005).

Algunas anomalías ortodóncicas son provocadas por un deficiente crecimiento y desarrollo en la fase de cambio entre la dentición temporal y la mixta (Weiss., 2009).

Se ha comprobado que la obstrucción de las vías aéreas es un factor etiológico que afecta significativamente el crecimiento y desarrollo craneo-facial. Esta obstrucción causa una reducción en el tamaño transversal del maxilar superior y mandíbula, originando mordida cruzada posterior, atrofia de ambos maxilares, una decadencia de la longitud mandibular y mordida abierta apareciendo estas alteraciones en seres vivos con respiración oral. (Torre et al, 2002).

El cierre de la sutura media platina, ocurre hacia los quince años de edad en promedio y mucho más temprano en mujeres que en hombres. El cierre ocurre más a nivel posterior que a nivel anterior. En promedio, el 5% de la sutura está completamente cerrada a los veinticinco años de edad.(Persson., 1977).

A medida que los hemimaxilares se separan, rotan afuera y descienden verticalmente. Esto explica por qué durante la fase expansiva se crea una apertura de la mordida anterior (Biederman., 1973).

La magnitud de la fuerza expansiva suele ser muy alta y crea hialinización en los tejidos periodontales en los dientes de anclaje (primeros molares o primeros premolares). Dicha hialinización es la que impide la reabsorción de las corticales externas de estos dientes y

a su vez transmite la fuerza al hueso alveolar y basal, posibilitando entonces la microfractura de los puntos óseos (Melsen., 1975).

Con la apertura de la sutura media palatina, aparece un diastema entre los incisivos superiores. Este diastema puede aparecer uno a tres días después de iniciada la expansión. Si los incisivos no están incluidos en el diseño del aparato, estos dientes retoman su posición después de interrumpida la expansión, por efecto de las fibras transeptales (Timms., 1981).

Radiográficamente, la sutura aparece normal tres meses después de la expansión, pero la normalidad histológica toma mucho más tiempo (Ekstrom., 1977). En experimentos realizados en monos se requiere como mínimo seis meses para retomar a la normalidad histológica (Clark., 1965).

Durante la disyunción, ocurre un aumento del tamaño de la cavidad nasal, la cual continúa su crecimiento lateral después de terminada la disyunción (Krebs., 1964).

Según Krebs., (1964) y Mayoral., (1978) en estudios hechos con implantes metálicos, no hay recidiva en el hueso basal ni en la cavidad nasal después de la disyunción. Sin embargo esta sí se presenta a nivel del arco dentario. En general después de terminada la disyunción, el crecimiento del hueso continúa normalmente, haciéndose óptima en presencia de una mejor función (Krebs., 1964).

Entre los efectos sistémicos producidos en pacientes sometidos a expansión rápida palatina, se pueden mencionar entre otros: reducción de ataques gripales, alérgicos y asmáticos, mejor respiración y fonación. (Timms., 1981). Este bienestar físico se traduce en mayor capacidad física para los deportes y en mejor rendimiento escolar (Timms., 1981).

Los mini-implantes ortodóncicos pueden resolver tres problemas fundamentales relacionados con la corrección del maxilar colapsado:

- Reducir el movimiento indeseado de los dientes que son usados como anclaje (vestibularización de los molares; incrementando el riesgo de dehiscencia, recesión gingival y oclusión traumática). (Huertas y Grageda., 2014).
- Lograr un control de crecimiento vertical (sobre todo en pacientes hiperdivergentes). (Huertas y Grageda., 2014).
- Lograr la separación de la sutura media palatina en algunos pacientes adultos. (Huertas y Grageda., 2014).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar los efectos de la expansión rápida maxilar con un hyrax osteosoportado contra un expansor hyrax dentoosteosoportado en pacientes de 12 a 16 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Objetivos Específicos:

- Determinar la separación de la sutura media palatina con el uso del Hyrax osteosoportado con 4 miniimplantes.
- Establecer la separación de la sutura media palatina con el uso del Hyrax osteodentoosoportado anclado a las primeras molares superiores y con 2 miniimplantes.
- Medir la dimensión transversal del maxilar con el índice de Pont antes y después de la expansión osteosoportada y osteodentoosoportado.
- Evaluar los cambios esqueléticos antes y después en los modelos de trabajo.
- Relacionar los objetivos anteriores entre sí.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS.

Los efectos de la expansión rápida maxilar aumenta la dimensión transversal con un Hyrax osteosoportado y son iguales que utilizando un Hyrax osteodentosoportado en pacientes de 12 a 16 años de edad del posgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y MÉTODO.

El diseño de la investigación fue comparativo, abierto, experimental, prospectivo y longitudinal.

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Esta investigación se realizó en 10 pacientes atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde se obtuvo una población por accidente que tuviera entre 12 a 16 años de edad ambos géneros.

Ingresaron al estudio todos los pacientes que cumplieron con los criterios de selección y que solicitaron su tratamiento de abril del 2016 a septiembre del 2017, por lo que la muestra fue por accidente o censal. La forma de asignación de los casos a los grupos de estudio fue secuencial.

Los padres o tutores de los pacientes dieron su consentimiento para participar en este estudio tras informales detalladamente del mismo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión

- Pacientes con compresión maxilar de acuerdo al índice de Pont.
- Edad de pacientes de 12 a 16 años.
- Firma del consentimiento informado por los padres o tutores.

Criterio de exclusión.

- Pacientes con labio y paladar hendido.
- Pacientes con algún síndrome.

- Pacientes que no quisieran participar.

Criterios de eliminación.

- Pacientes que no acudieran a 2 citas de control.

GRUPO EXPERIMENTAL APARATO HYRAX OSTEOSOPORTADO

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

Para realizar la expansión rápida maxilar osteosoportda :

Se realizo la toma de impresión corriendo el modelo con yeso piedra

Se utilizó un aparato tipo Hyrax de 13 mm. el cual se fábrica de acero inoxidable marca American Orthodontic, posteriormente se le soldaron unos tubos de acero inoxidable de 2mm. de diámetro interno y 3 mm. de diámetro externo con soldadura de plata en los cuatro extremos, posteriormente se cortan los brazos anteriores y poterieores con un disco para metal.

Esos tubos recibirán los miniimplantes que harán que el expansor tipo Hyrax se fije a la bóveda palatinal , los cuales son pequeños pines de titanio o de aliación de titanio de 1.6 mm. de diámetro y 10 mm. de longitud. Están diseñados con una superficie suave para que no se oseointegren y son de marca Rocky Mountain.

Previo a la colocación del expansor osteosoportado se ralizó en los modelos de estudio el análisis del índice de Pont para determinar la compresón maxilar utilizándose un calibrador digital marca Mitutoyo.

En la zona anterior de los modelos de estudio se mide :

Se midió la anchura interpremolar que se obtiene midiendo del surco mesiodistal del primer premolar superior derecho al surco mesiodistal del primer premolar superior

izquierdo, si el resultado es mayor de 80 se determina que existe compresión maxilar y si es menor hay dilatación, la fórmula es :

Tamaño mesiodistal de los incisivos permanentes superiores = 80mm.

Anchura interpremolar x 100

En la zona posterior de los modelos de estudio se mide:

Se midió la anchura intermolar de cada paciente, tomando la medida del surco fundamental del primer molar superior derecho al surco del molar izquierdo con el fin de obtener el índice de Pont, si el resultado es mayor a 64 se determina que existe compresión maxilar y si es menor hay dilatación y se aplica la siguiente fórmula:

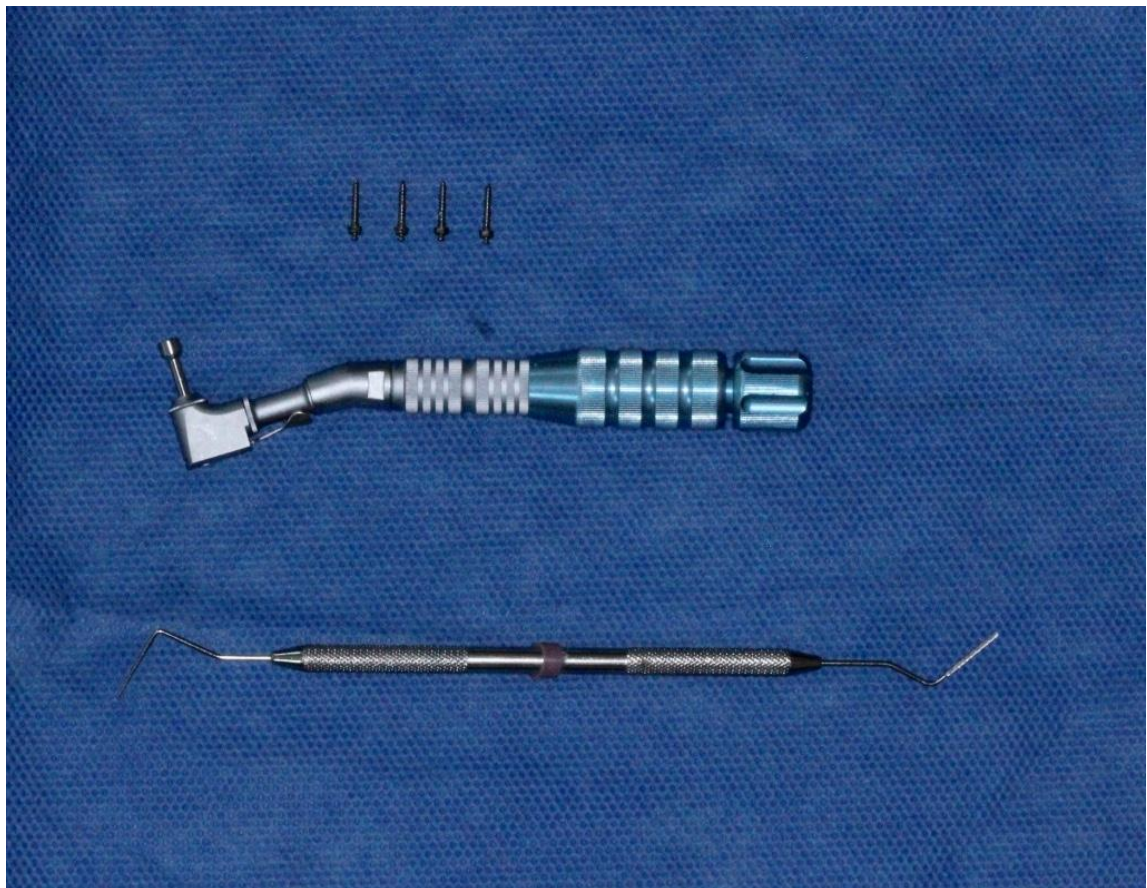
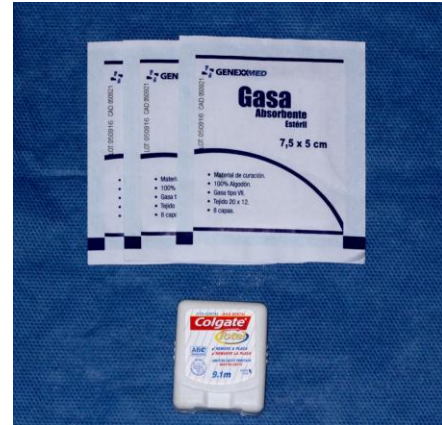
Tamaño mesiodistal de los incisivos permanentes superiores = 64mm.

Anchura intermolar x 100

Se suma la medida mesiodistal de los incisivos superiores, se divide entre la distancia intermolar, se multiplica por 100 y si el resultado es mayor de 64 mm. es un indicativo de que existe compresión maxilar.

Los expedientes refieren que posteriormente al diagnóstico a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se les realizó expansión rápida maxilar mediante un expansor tipo Hyrax osteosoportado.

En la segunda cita de colocó el aparato Hyrax osteodentosoportado bajo anestesia tópica e infiltrada fijando el aparato con hilo dental a la bóveda palatina y posteriormente realizar la fijación con los 4 miniimplantes.



Se instruyó a los padres o tutores de los pacientes a la activación del aparato que consistió en realizar tres activaciones iniciales de $\frac{1}{4}$ de vuelta cada una en el primer día y a partir del segundo día se activó $\frac{1}{4}$ de vuelta por la mañana y $\frac{1}{4}$ de vuelta por la noche (equivale a 0.25mm. al día), realizándolo con una llave con mango para mayor seguridad.

Los pacientes se revisaron una vez por semana para verificar el progreso de los mismos y corroborar que lo estaban haciendo correctamente y asegurar que se estaba llevando a cabo la expansión maxilar.

La expansión rápida maxilar se finalizó cuando la compresión maxilar fue corregida, se considero esto, al encontrar las cúspides palatinas de los molares superiores sobre las cúspides vestibulares de los molares inferiores. La duración media de la expansión maxilar fue de 18 +- 2 días.

Una vez obtenida la expansión con el Hyrax osteosoportado se decidió ferulizar el aparato con resina Z250 de 3M y se le tomaron modelos de progreso a los pacientes .

Los tiempos de medición de los modelos de estudio son:

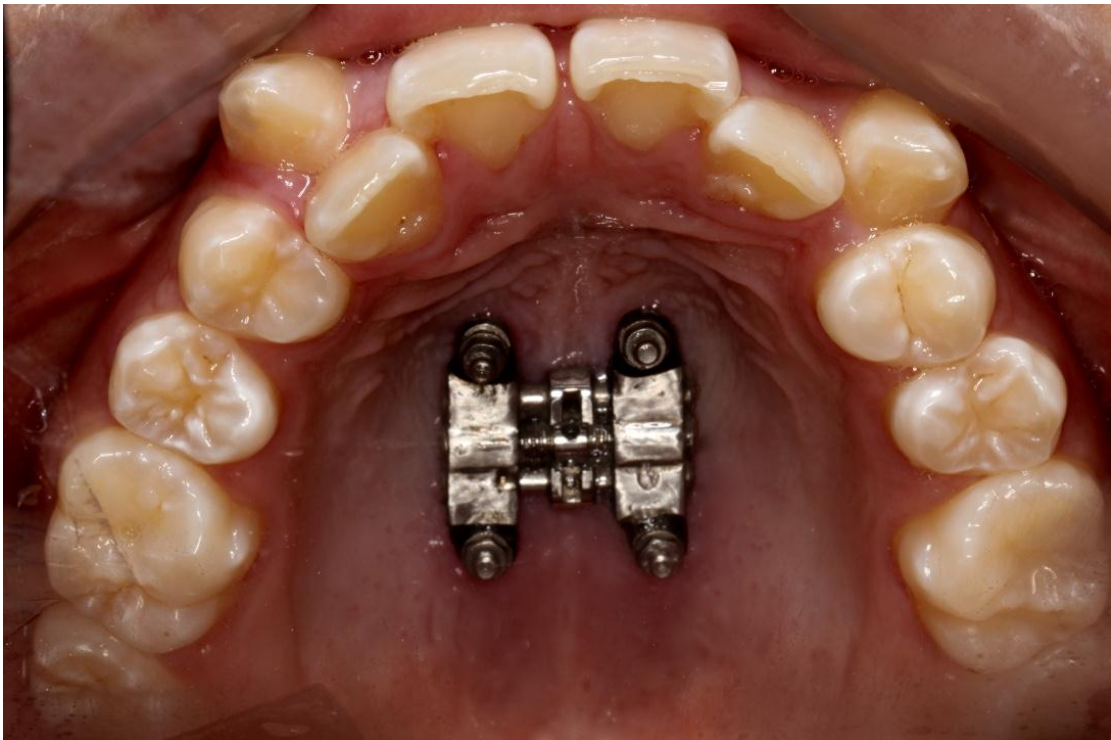
T0 (Antes de la expansión).

T1 (Después de la expansión).

Realizando las siguientes medidas:

- Ancho intercanino: Se midió del vértice de la cúspide del canino de un lado al vértice de la cúspide del canino del lado opuesto.
- Ancho interpremolar: Se obtiene midiendo del centro del surco fundamental de un lado al centro del surco fundamental del lado opuesto
- Ancho intermolar: Se midió de la fosa central del primer molar de un lado a la fosa central del primer molar del lado opuesto.

Todas las mediciones las realizó el mismo operador, utilizando el calibrador digital marca Mitutoyo que es sumamente confiable, realizándose dos veces con una semana de diferencia para controlar el margen de error.



APARATO HYRAX OSTEODENTOSOPORTADO

El tipo de aparato de expansión rápida maxilar con bandas mas común es el expansor tipo Hyrax. Este expansor se fábrica solamente de acero inoxidable. Las bandas se colocaron en los primeros molares maxilares. El tornillo de expansión se localiza en el paladar, en estrecha proximidad con el contorno palatino. Se incorporan alambres de apoyo linguales y bucales para aumentar la rigidez del aparato.

TOMA DE IMPRESIÓN: Se colocan separadores en los primeros molares en una cita previa, con el objeto de proporcionar espacio interproximal adecuado para la colocación de las bandas de acero inoxidable (American Ortodontics).

Una vez colocadas las bandas, se toma una impresión con alginato. Es esencial alcanzar una reproducción adecuada, no solo de los dientes, sino de toda la región palatina. Se retiran las bandas de la boca y se transfieren cuidadosamente a la impresión en su posición correcta. Las bandas se aseguran al alginato utilizando cera pegajosa para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado del modelo.

Una vez vaciado y recortado el modelo de trabajo es recortar las cuatro barras del tornillo a una longitud adecuada. Para la fabricación del alambre de apoyo lingual, que se extiende entre el primer molar superior de ambos lados, los alambres se fijan al modelo de trabajo antes de proceder a soldarlos. Se debe procurar que el tornillo esté separado de la mucosa palatina de 2 a 4 mm, para interferir de forma mínima la función de la lengua. A los extremos de alambre anteriores se les dio forma adecuada para soportar los dos miniimplantes que se colocaron en el paladar a los lados de la sutura media palatina.

Después de soldar el expansor, el aparato se retira del modelo de trabajo, se pule.

Los separadores se mantienen en su lugar desde la cita de impresión hasta el momento en que el aparato se va a cementar. Entonces se retiran los separadores y se hace una prueba preliminar del aparato en boca. Y se procede a cementarlo y a colocar los dos

miniimplantes de titanio o de aleación de titanio de 1.6 mm. de diámetro y 10 mm. de longitud. Están diseñados con una superficie suave para que no se oseointegren y son de marca Rocky Mountain, bajo protocolo de esterilización y anestesia.

Se instruyó a los padres o tutores de los pacientes a la activación del aparato que consistió en realizar tres activaciones iniciales de $\frac{1}{4}$ de vuelta cada una en el primer día y a partir del segundo día se activó $\frac{1}{4}$ de vuelta por la mañana y $\frac{1}{4}$ de vuelta por la noche (equivale a 0.25mm. al día) realizándolo con una llave con mango para mayor seguridad.

Los pacientes se revisaron una vez por semana para verificar el progreso de los mismos y corroborar que lo estaban haciendo correctamente y asegurar que se estaba llevando a cabo la expansión maxilar.

La expansión rápida maxilar se finalizó cuando la compresión maxilar fue corregida, se considero esto, al encontrar las cúspides palatinas de los molares superiores sobre las cúspides vestibulares de los molares inferiores. La duración media de la expansión maxilar fue de 18 ± 2 días.

Una vez obtenida la expansión con el Hyrax osteodentosoportado se decidió ferulizar el aparato con resina Z250 de 3M y se le tomaron modelos de progreso a los pacientes .

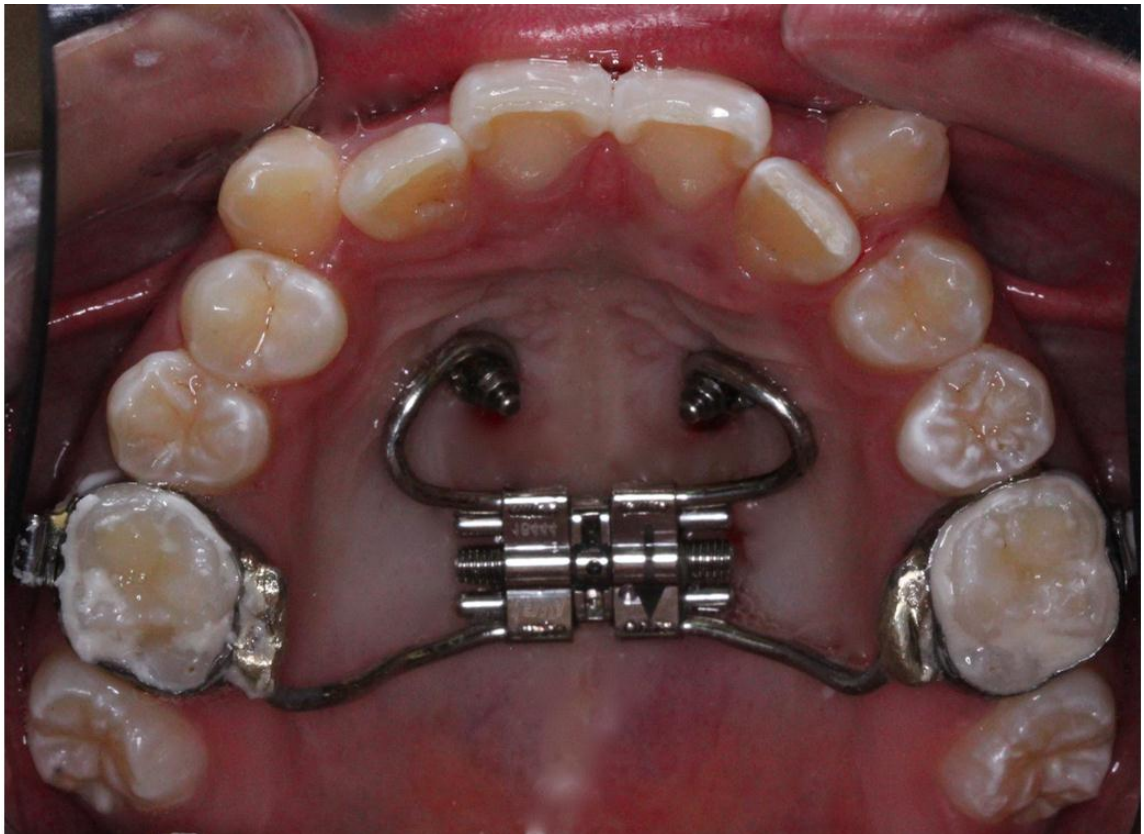
Los tiempos de medición de los modelos de estudio son:

T0 (Antes de la expansión).

T1 (Después de la expansión).

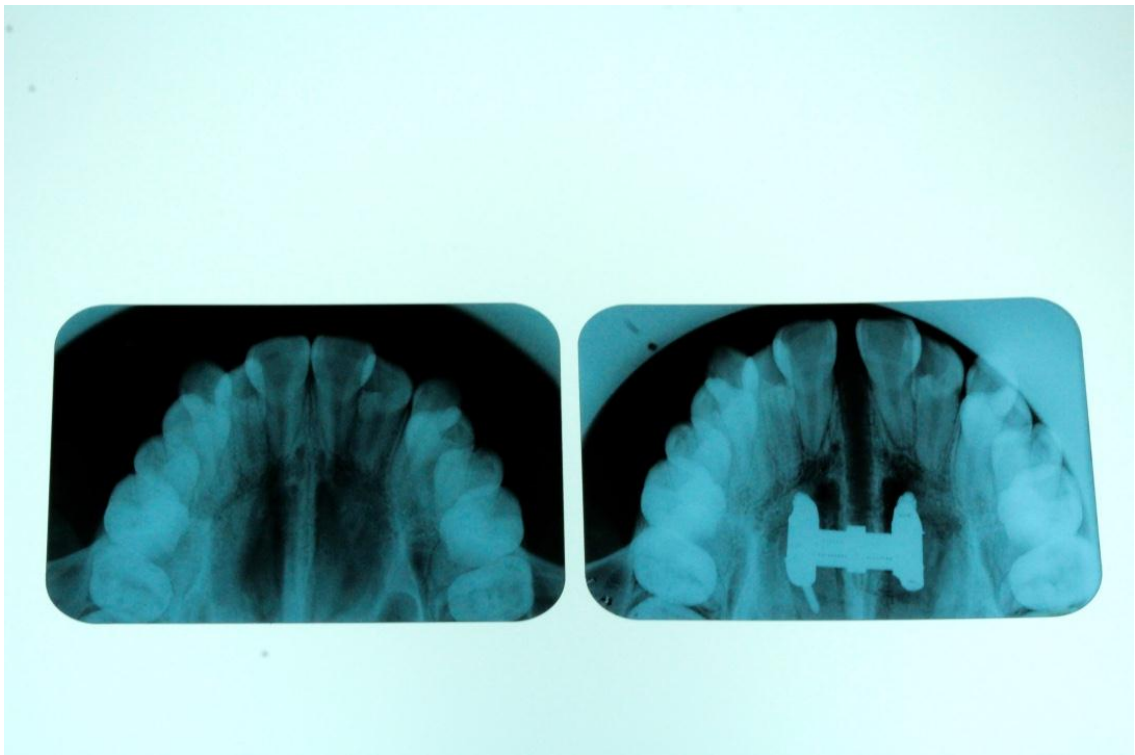
Realizando las siguientes medidas:

- Ancho intercanino: Se midió del vértice de la cúspide del canino de un lado al vértice de la cúspide del canino del lado opuesto.
- Ancho interpremolar: Se obtiene midiendo del centro del surco fundamental de un lado al centro del surco fundamental del lado opuesto.
- Ancho intermolar: Se midió de la fosa central del primer molar de un lado a la fosa central del primer molar del lado opuesto.



Todas las mediciones se realizaron por el mismo operador, utilizando el calibrador digital marca Mitutoyo que es sumamente confiable, realizándose dos veces con una semana de diferencia para controlar el margen de error.

Al tercer día se debe hacer evidente el diastema entre centrales superiores. Si hay duda, confirmar con radiografía oclusal. Revisar a los pacientes cada siete días hasta completar la expansión deseada, después de esto se obtendrá un modelo de trabajo y una radiografía oclusal para realizar las mediciones: índice de Pont y sutura medio palatina.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los estudios para medir asociación fueron: Prueba de hipótesis de diferencia de medias y Prueba de proporciones.

Tanto en el grupo experimental como en el grupo control, se compararon las medias de los tiempos T0 y T1, se utilizó la prueba de ANOVA para la comparación de las medias con valor de significancia $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

ETAPA 1

Como las significancias son mayores de 0.05, no hay diferencia significativa entre la medias de las variables, comparando los dos grupos.

Informe				
GRUPO		INTERCAN1	INTERPREM1	INTERMOL1
2	N	5	5	5
	Media	26.6560	36.2420	48.0820
	Desv. típ.	14.95710	3.37694	1.97616
	Mínimo	.00	31.27	45.16
	Máximo	35.43	40.57	50.10
4	N	5	5	5
	Media	30.5420	35.9820	48.1580
	Desv. típ.	17.30242	2.48630	4.27424
	Mínimo	.00	33.30	42.40
	Máximo	42.56	39.51	53.81
Total	N	10	10	10
	Media	28.5990	36.1120	48.1200
	Desv. típ.	15.38436	2.79902	3.13957
	Mínimo	.00	31.27	42.40
	Máximo	42.56	40.57	53.81

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
INTERCAN1	Inter-grupos	37.752	1	37.752	.144	.714
	Intra-grupos	2092.354	8	261.544		
	Total	2130.106	9			
INTERPREM1	Inter-grupos	.169	1	.169	.019	.893
	Intra-grupos	70.342	8	8.793		
	Total	70.511	9			
INTERMOL1	Inter-grupos	.014	1	.014	.001	.972
	Intra-grupos	88.698	8	11.087		
	Total	88.712	9			

ETAPA 2

Como las significancias son mayores de 0.05, no hay diferencia significativa entre la medias de las variables, comparando los dos grupos.

Informe				
GRUPO		INTERCAN2	INTERPREM2	INTERMOL2
2	N	5	5	5
	Media	30.1800	41.9120	50.4840
	Desv. típ.	17.05085	1.90779	2.27801
	Mínimo	.00	39.38	47.55
	Máximo	40.23	44.25	53.14
4	N	5	5	5
	Media	33.0340	39.9660	51.9820
	Desv. típ.	18.70881	1.47942	3.20164
	Mínimo	.00	38.35	48.56
	Máximo	45.62	42.25	56.55
Total	N	10	10	10
	Media	31.6070	40.9390	51.2330
	Desv. típ.	16.94228	1.90848	2.73596
	Mínimo	.00	38.35	47.55
	Máximo	45.62	44.25	56.55

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
INTERCAN2	Inter-grupos	20.363	1	20.363	.064	.807
	Intra-grupos	2563.004	8	320.376		
	Total	2583.368	9			
INTERPREM2	Inter-grupos	9.467	1	9.467	3.249	.109
	Intra-grupos	23.313	8	2.914		
	Total	32.781	9			
INTERMOL2	Inter-grupos	5.610	1	5.610	.727	.419
	Intra-grupos	61.759	8	7.720		
	Total	67.369	9			

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las variables correspondientes de la etapa 2 con las de la etapa 4 .

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	INTERCAN1 - INTERCAN2	-2.49200	1.51336	.67680	-4.37109	-.61291	-3.682	4	.021
Par 2	INTERPREM1 - INTERPREM2	-3.98400	1.07095	.47894	-5.31376	-2.65424	-8.318	4	.001
Par 3	INTERMOL1 - INTERMOL2	-3.82400	1.47862	.66126	-5.65995	-1.98805	-5.783	4	.004

COMPARACIÓN DE LA ETAPA 1 vs ETAPA 2 DEL GRUPO 2

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	INTERCAN1 - INTERCAN2	-3.52400	25.68888	11.48842	-35.42096	28.37296	-.307	4	.774
Par 2	INTERPREM1 - INTERPREM2	-5.67000	2.95016	1.31935	-9.33311	-2.00689	-4.298	4	.013
Par 3	INTERMOL1 - INTERMOL2	-2.40200	.91163	.40769	-3.53394	-1.27006	-5.892	4	.004

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las variables correspondientes de la etapa 2 con las de la etapa 4. excepto en la variable intercanina.

ETAPA 1

Tabla 1 muestra la estadística descriptiva para el inicio del tratamiento en los grupos 2 y 4.

Tabla 2 al realizar la prueba ANOVA para la comparación antes de los tratamientos no se encontró diferencias significativas.

ETAPA 2

Durante la etapa 2 se realizaron la estadística descriptiva para los dos grupos. En la tabla 3 en la comparación de las variables no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas de las variables de los dos grupos.

Tabla 4 $p < 0.05$

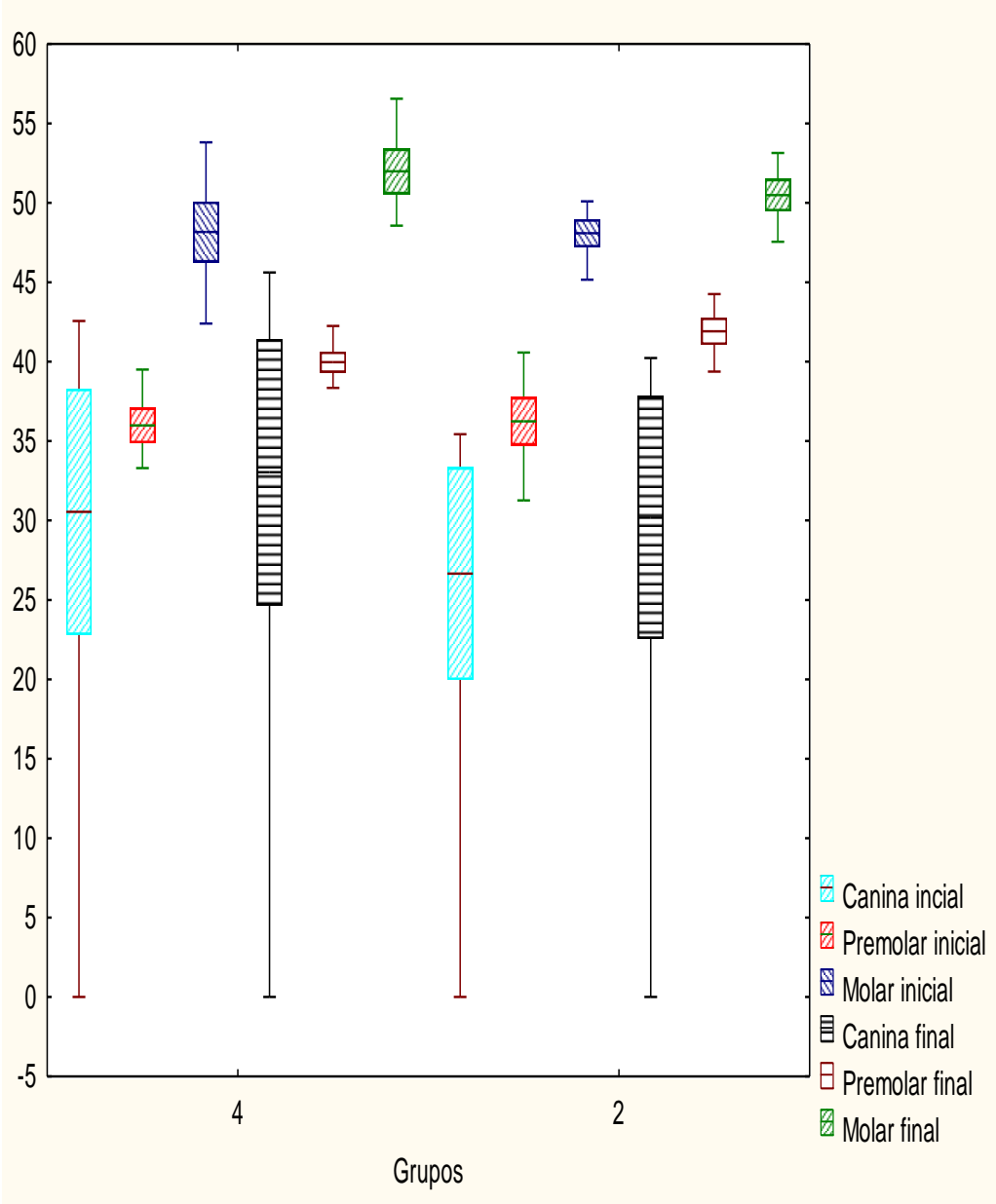
Al realizar la prueba de muestras relacionadas entre las etapas 1 y 2 del grupo 4 se encontraron diferencias significativas en la anchura intercanina y altamente significativa en las anchuras interpremolar e intermolar

Tabla 5 $p < 0.05$

La comparación de las etapas 1 y 2 del grupo 2 con la prueba de muestras relacionadas se encuentran diferencia significativa en las variables interpremolar e intermolar $p < 0.05$ tabla 6.

GRÁFICA

GRÁFICA



GRÁFICA 1.- Promedios y desviación estándar

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

La expansión rápida maxilar es un tratamiento comúnmente utilizado para corregir problemas transversales siendo efectivo durante el período prepuberal o puberal. El objetivo primario es expandir el maxilar superior, además de traer otros beneficios adicionales como aumentar el espacio en el arco dental para liberar apiñamiento (Hass., 1961).

SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN

La selección consistió en pacientes de 12 a 16 años de edad del posgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León con compresión maxilar.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

En nuestro estudio incluimos 10 pacientes de los cuales eran 8 pacientes femeninos y 2 pacientes masculinos, cuyas edades oscilaban entre los doce y dieciséis años de edad, todos con compresión maxilar, siendo seleccionados de los pacientes atendidos en el Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Se presenta el caso clínico de una paciente femenina de 13 años de edad con diagnóstico de maxilar colapsado, tratado con un dispositivo de acrílico con un tornillo de expansión, el cual fue anclado a dos miniimplantes colocados en el paladar y a los primeros molares para hacer la expansión maxilar (Huertas ., Grageda., 2014)

Se evaluó 60 casos en una práctica privada de los cuales 37 fueron mujeres de 7 a 29 años de edad y 23 hombres de 8 a 14 años de edad casi todos tratados exitosamente en la corrección de la mordida cruzada bilateral con expansión rápida maxilar, en los que se evaluaron los cambios dentales y esqueléticos después de la apertura de la sutura media palatal. (Wertz., 1970).

Al analizar los cambios en el perímetro y anchura del arco dentario en fotografías de 5x7 pulgadas tomadas a los modelos de yeso de 21 pacientes en dentición mixta tardía o permanente temprana tratados con expansión rápida maxilar cuyas edades eran de 11.6 a 17 años . (Adkins et al ., 1990).

Los cambios dentales y esqueléticos en 60 pacientes de los cuales 30 fueron tratados con expansión rápida maxilar y 30 fueron expandidos con Quadrihélix fueron analizados. (Lander y Muhi ., 1995).

Realizaron un estudio que incluyó 24 pacientes divididos en dos grupos de 12, uno con 11.96 años promedio tratado con Hyrax para expansión rápida maxilar y el otro grupo 12.31 años promedio atendido con minnexpander . (Akkaya et al., 1998).

En 29 pacientes adultos que presentaban colapso maxilar se aplicó un expansor palatino anclado a los huesos. La expansión avanzó a una velocidad de 0.33 a 0.66 mm. por día y el dispositivo se retuvo durante 4 a 6 meses para la consolidación. La terapia de ortodoncia activa se inició después de 8 a 10 semanas. (G.A. Ramier., et al., 2004).

Una muestra de 28 pacientes femeninas se dividió en dos grupos , se utilizó un expansor anclado al hueso y un hyrax por vía dental (bandas en premolares y molares). Se evaluó la expansión transversal esquelética y dental, la altura vertical del diente y la dehiscencia bucal en los premolares y molares maxilares. (Lu Lin et al., 2015).

Se evaluaron modificaciones en el maxilar superior en su forma y dimensiones después de utilizar expansión rápida maxilar en 49 pacientes 17 niños y 32 niñas. (Mutinelli et al., 2008).

Los cambios esqueléticos y dentales en las dimensiones transversales, sagital y vertical después de realizar la expansión rápida maxilar en 20 niños , con una edad media de 11,7 años de los cuales 6 eran hombres y 14 mujeres. (Chung y Font., 2004).

En nuestro estudio se incluyeron 10 pacientes distribuidos en dos grupos, la edades oscilaban entre 12 y 16 años de edad en un grupo se utilizó un expansor tipo hyrax osteosoportado y en el otro grupo se colocó un expansor tipo hyrax pero osteodentosoportado, ambos con requerimiento terapéuticos de expansión maxilar, en los que se pudiera realizar expansión rápida maxilar. Los pacientes fueron seleccionados en el posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

SELECCIÓN DE TÉCNICA

DISYUNCIÓN:

Para corregir la compresión maxilar es importante realizar el tratamiento ortodóncico adecuado, para lo que hay que tomar en cuenta diferentes variables como la edad del paciente y si la compresión maxilar es basal o dentoalveolar, por lo que es indispensable realizar un correcto diagnóstico del paciente.

En la especialidad de ortodoncia se efectúan rutinariamente una exploración clínica minuciosa, además de métodos auxiliares de diagnóstico como: telerradiografía lateral de cráneo, modelos de estudio, fotografías clínicas intra y extra orales. Además para identificar si los problemas transversales de los maxilares son de origen basal o dentoalveolar se realiza el diagnóstico diferencial mediante una telerradiografía postero-anterior de cráneo.

Cuando la compresión maxilar ha sido diagnosticada como basal o esquelética, es importante elegir la técnica más apropiada para realizar la expansión, la cual consiste en lograr abrir la sutura media palatina del maxilar superior, logrando incrementar la dimensión trasversal basal y corregir la compresión. (Phatouros y Goonewardene., 2008), (Palaisa et al., 2008), (Kilic et al., 2008).

Desde 1860 en que Angell describió y utilizó la expansión rápida maxilar como tratamiento ortopédico (Mutinelli et al., 2008) se han descrito y mejorado diversos tipos de aparatos como: Hyrax, Hass, McNamara y el expansor NITI, que han sido evaluados clínica y estadísticamente (Mutinelli et al., 2008; Proffit et al., 2008; Geran et al., 2006; Ciamboti et al., 2001; Akkaya et al., 1998; Ladner et al., 1995).

Estudios han comunicado los cambios producidos por la expansión rápida maxilar sobre el maxilar superior, básicamente incrementan la dimensión transversal, corrigiendo las mordidas cruzadas posteriores. (Phatouros y Goonewardene, 2008)., (Palaisa et al., 2008).

En el caso de los tornillos de expansión Hyrax, estos se encuentran disponibles en diferentes medidas, por lo que el ortodoncista puede decidir la cantidad de mm. que desea abrir o expandir el maxilar, de acuerdo al diagnóstico establecido. (Ciamboti et al., 2001).

MINIIMPLANTES:

La expansión rápida palatina puede causar importantes consecuencias periodontales. Se han desarrollado alternativas para la expansión tradicional anclado a los dientes en un esfuerzo por compensar estos efectos secundarios. El expansor palatino anclado a los huesos con soporte de los implantes de minitornillo tiene ventajas sobre el expansor palatino anclado a los dientes.(Ki Beom., 2014).

El expansor convencional se ha utilizado durante mucho tiempo en pacientes con deficiencias transversales en el maxilar. Aunque se puede lograr una expansión aceptable, tiene efectos secundarios indeseables como resultado del uso de dientes para anclar el aparato como: la inclinación de los dientes posteriores, la reabsorción de la raíz bucal , la dehiscencia o fenestración de la corteza bucal, la expansión esquelética limitada, la recaída o la inestabilidad de la expansión todas estas son algunas de las

complicaciones posteriores al tratamiento que pueden ocurrir después de la expansión rápida maxilar anclado dentalmente. (Lu Lin et al., 2005).

Recientemente después de la innovación de los implantes, tuvieron lugar nuevas técnicas de anclaje. El anclaje esquelético utilizó miniimplantes o tornillos palatinos como herramientas de anclaje para la expansión maxilar.

Las fuerzas de un tornillo activado se puede orientar directamente al hueso palatino en lugar de transmitirse a través de los dientes de anclaje. Se puede lograr clínicamente mediante la colocación de miniimplantes en la bóveda del paladar proporcionando un anclaje esquelético temporal para la expansión del maxilar.

En un estudio realizado se presenta caso clínico de una paciente femenina de 13 años de edad con diagnóstico de maxilar colapsado tratado con un dispositivo de acrílico con un tornillo de expansión, el cual fue anclado a dos miniimplantes colocados en el paladar y a los primeros molares para hacer la expansión del maxilar. El objetivo fue analizar la separación de la sutura maxilar con el uso de miniimplantes ortodóncicos, evaluando los cambios transversales a nivel esquelético y dental, así como los efectos secundarios provocados en los dientes usados como anclaje. Como conclusión aceptan que los miniimplantes ortodóncicos son una fuente confiable de anclaje ortopédico ya que con ellos pueden lograr cambios esqueléticos aceptables con un mínimo de efectos secundarios en los dientes usados como anclaje. (Huertas y Grageda., 2014).

SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DENTARIAS

En nuestro estudio se analizaron los cambios de las dimensiones transversales incluyendo las mediciones de la anchura intercanina, inter primer premolar e inter primer molar permanente superiores.

En todas las investigaciones de pacientes tratados con expansión rápida maxilar se han utilizado diversos aparatos de medición para observar los cambios dentales tales como: tomografía computarizada (Phatouros et al., 2008) o simetrografía (pantógrafo utilizado para copiar la forma, en este caso del contorno palatino de los modelos de estudio a una escala deseada)(Ciambotti., 2001). También se ha realizado diferentes análisis cefalométricos (Reed et al., 1999) y calibrador digital (Lamparski et al., 2003).

Los aparatos mencionados anteriormente permiten medir las variables dentarias en los modelos de estudio, pueden ser fiables pero son costosos, en el presente estudio se efectuaron mediciones en modelos en dos tiempos, T0 (antes de iniciar la expansión rápida maxilar), T1 (a los 6 meses de lograda la expansión).. estas mediciones fueron realizadas por un solo operador, con un calibrador digital marca Mitutoyo.

ANÁLISIS DE DATOS

Desafortunadamente, pocos estudios clínicos publicados han comparado la efectividad de la expansión rápida osteosoportada contra la expansión rápida osteodentosooportada, sin embargo podemos considerar que la expansión transportada por los huesos es un método efectivo para llevar acabo la expansión rápida maxilar.

La meta de cualquier tratamiento ortodóncico es lograr el movimiento deseado de los dientes con un mínimo de efectos secundarios. El uso de los miniimplantes ortodóncicos para la expansión ortopédica del maxilar puede reducir considerablemente el movimiento indeseable de los dientes.

Nuestro estudio coincide con Wertz 1970 que tiene como propósito a través de la expansión rápida maxilar incrementar el ancho interdental y esquelético, método que se ha utilizado en los últimos 50 años para aliviar deficiencias en el perímetro de arco. (Hass., 1960; Adkins et al.,1990;Akkaya et al., 1998).

También se confirma que la porción anterior del arco dental expande más que la zona posterior debido a la resistencia de la sutura cigomática lo cual coincide con estudios previos (Bell y LeCompete., 1981).

En otros estudios se investigaron los efectos de la expansión rápida maxilar en pacientes que presentaban compresión maxilar seguido del tratamiento de ortodoncia , considerándolo como un tratamiento que en combinación, va mucho más allá de la corrección de mordidas cruzadas unilaterales o bilaterales; además de favorecer el ancho intrmolar con 4.5 mm. y 4 mm. en el ancho intercanino y lograr un incremento de 6 mm. en el perímetro del arco superior.

En el caso de nuestro estudio, los pacientes continuaron con el tratamiento de ortodoncia después de que se efectuaron las mediciones correspondientes a la anchura intercanina, interpremolar e intermolar que nos interesaba para esta investigación, por lo tanto no fue posible analizar los estudios finales post-ortodoncia, lo cual este trabajo dará más para futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Después de obtener y analizar los resultados de esta investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Se confirma la hipótesis de la investigación al haberse encontrado cambios significativos en la anchuras interdientarias del maxilar superior, a los 6 meses después de realizar el tratamiento de expansión rápida maxilar.
2. Se determinó la compresión maxilar con el índice de Pont, siendo un factor determinante para la selección de pacientes.
3. Después de realizar la expansión rápida maxilar en los pacientes seleccionados con compresión maxilar, se encontró una diferencia significativa en el aumento de la anchura intercanina y altamente significativa en las anchuras interpremolar e intermolar en el grupo 4 que es el expansor osteosoportado.
4. Al comparar las etapas del grupo 2 (expansor osteodentosoportado) con la prueba de muestras relacionadas se encontró diferencia significativa en las variables interpremolar e intermolar. Excepto en la variable intercanina.
5. No se estableció una diferencia significativa en la expansión rápida maxilar osteosoportada y osteodentosoportada

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adkins M.D., Nanda R.S., Currier G.F. (1990) Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 97 (3), 194-199.
2. Akkaya S., Lorenzon S., Ucem T.T. (1998). Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. European Journal Orthodontics, 20, 255-261.
3. Aldo R. Eynard, Mirta A. Valentich, Roberto A. Rovasio. (2008) Histología y embriología del ser humano: bases celulares y moleculares 4ª. ed. Buenos Aires.
4. Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA Jr. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013; 144: 759-69.
5. Angell EH. Treatment of irregularities of the permanent adult teeth. Dental Cosmos 1860; 1: 540-4.
6. Aziz T, Ansari K, Lagraverre M, Major M, and Mir C. Effect of non-surgical maxillary expansion on the nasal septum deviation: a systematic review. . Prog Orthod.
7. Baumgaertel S. 2009; **Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.; 136:104-8. 2015. 16:15, (1): pp. 1-7.

8. Baumgaertel S, Hans M. 2009; **Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement.** Am J Orthod Dentofacial Orthop; 136:230-5.
9. Bell R.A., LeCompte E.J. (1981). The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 79(2), 152-161.
10. Biederman, W. Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansión. Am J. Orthod, 63:pp.47-55, 1973.
11. Björk A, Skieller V. Postnatal growth and development of the maxillary complex. In: Factors affecting the growth of the midface. McNamara JA editors. Monograph No. 6 Ann Arbor: The University of Michigan; (1976) Pags: 61-99.
12. Brosh T, Vardimon AD, Ergatudes C, Spiegler A, Lieberman M. Rapid palatal expansion. Part 3: Strains developed during active and retention phases. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114: 123-33.
13. Camps D, Sánchez M, Ustrell JM. Conceptos básicos de ortodoncia (II). Indicaciones del tratamiento de la maloclusión dental FMC 2001; 8: 15-23.
14. Canut J; (2000) Ortodoncia Clínica y terapéutica editorial.
15. Canut J; Ortodoncia Clínica y Terapeutica; Editorial Masson. 2da. Edición. (2005). Pags: 72-87.
16. Celis, L. C., Cruz, E. O., Pruneda, J. F. M., & López, L. A. J. (2005) Estudio comparativo entre dos índices de predicción de la dimensión transversal de arcadas dentarias en mexicanos. Vertientes. Revista especializada en ciencias de la salud, 8 (1-2).

17. Ciambotti, Ch., O.Nigan, , M. Durkee, K. Kohli, H. Kim. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. Am J Orthod DentofacialOrthop. 2001; 119:11-20.
18. Clark; Expansión rápida maxilar tesis. Udea. Edu.co bistream Saldarriaga (1965).
19. Cheng SJ, IY, Lee JJ, Kok SH. Int J Oral Maxill o fac Implants 2004, 19 (1): 100 – 106.
20. Chung, Ch. H., B.Font., Skeletal and dental changes in the sagital, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004. 126:5: 569-575.
21. Ekstrom C, Henrikson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1977;71:449–455.
22. Enlow. D.H. (1998) Crecimiento Facial. McGraw hill interamericana 2da. Edición. Pags: 61-105.
23. García VJ, Ustrell JM, Sentís J. Evaluación de la maloclusión, alteraciones funcionales y hábitos orales en una población escolar: Tarragona y Barcelona. Av Odontoestomatol 2012; 27: 75-84.
24. G.A. Ramieri, M.C. Spada, M. Austa, S.D. Bianchi, S. Berrone. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery. (2004).

25. Geran, R.G., J.A.McNamara Jr., B.Tiziano, L. Franchi, L.M. Shapiro. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006.129:631-640.

26. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. 2008; **Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 134:361-9.

27. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture.*Angle Orthod* 1965; 35: 200-17.

28. Hass AJ. Rapid expansión of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture.*Angle Orthod.*, 1960; 31 (2) 73-90.

29. Hicks EP. Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod* 1978; 73: 121-41.

30. Huang L, Shotwell J, Wang H. 2005; **Dental implants for orthodontic anchorage.** *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*; 127:713-22.

31. Huertas y Grageda (*Revista mexicana de ortodoncia* vol. 2 Núm. 1 2014.

32. Ki Beom Kim Bone-Anchored Rapid Palatal Expansion 2014.

33. Kilic, N., H. Oktay. Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: a literatura review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008. 72: 1595-1601.

34. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-related changes in the midpalatal suture. *J Orofac Orthop* 2004; 65: 467-74.
35. Krebs A. Mid-palatal suture expansion studied by the implant method over a 7 year period. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1964; 40: 131-42.
36. Lagravere M. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment. A systematic review. *JADA* 2005;136:194-199.
37. Lamparski, D. G., D.J. Rinchuse, J.M. Close, J. James, J. Sciote. Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders., *Am J. Orthod Dentofacial Orthop.* 2003. 123:321-328.
38. Ladner P., T.Zane, F.Muhl. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995. 108: 2: 184-193.
39. Lander P. T., Muhi Z. F. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *Am J Othod. Dentofacial Orthop.*, (1995) 108 (2), 184-193.
40. Lima AL, Lima RM, Bolognese AM. Long-term Clinical Outcome of Rapid Maxillary Expansion as the Only Treatment Performed in Class I Malocclusion. *Angle Orthod* 2005; 75: 416–20.
41. Linder-Aronson S. Adenoids: their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and dentition. *Acta Otolaryngol Scan (supp.)* 1970; 265: 132.
42. Lorenzo PR, Manejo de la dimensión transversal por medio de microtornillos (TADS) , *Revista Mexicana de Ortodoncia*. Vol.3, Núm. 1 2015 pp 33-38.

43. Lu Lin., Hyo-Won Ahn., Su- Jung Kim., Sung-Chul Moon., Seong-Hun Kim., Gerald Nelson. (2015). Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. Angle Orthodontist, Vol 85, No 2 , 2015.
44. Mata J, Zambrano F, Quirós O, Farias M, Rondón S, Lerner H, et al. Expasion rápida de maxilar en maloclusiones transversales: Revisión bibliografica. Rev Latinoamericana Ortod y Odontop. [Revista en internet]. 2007 pp. 1317-5823.
45. Mata J, Zambrano F, Quirós O; Maza, P; D Jurisic, A; Alcedo C; Fuenmayor, D; Ortiz, Mónica Expasion rápida de maxilar en maloclusiones transversales: Revisión bibliografica. Rev Latinoamericana Ortod y Odontop. (2009).
46. Mayoral P. and Aristeguieta, R What happens White palatal dysyuntion? J. Clin Orthod. 12: pp.561-565, 1978.
47. Meike MC. Craniofacial Development, Growth and Evolution. 1a Edición. Bressingham, Norfolk, England: Bateson Publishing; 2002.
48. Melsen, B. Palatal Growth studied on human autopsy material, Am J. Orthod, 68: pp.42-54, 1975.
49. Monnerat C, Restle L, Mucha J. 2009; **Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.; 135:428.e1-428.e9.
50. Monnerat C, Restle L, Mucha J. 2009; **Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.; 135:428.e1-428.e9.

51. Mutinelli, S., M.Cozzani, M. Manfredi, M. Bee, G. Sicillani. Dental arch changes following rapid maxillary expansion. Eur J Orthod. (2008) . 30: 460-479.
52. Palaisa, J., P. Nigan, Ch. Martin, T. Razmus, Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasal cavity with rapid palatal expansion. Am J. Orthod Dentofacial ORTHOP. 2008. 132., 458-466.
53. Park J, Cho H. 2009; **Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.; 136:314.e1-314.e12.
54. Phatouros, A., M.S. Goonewardene. Morphologic changes of the palate after rapid maxillary expansion: A 3-dimensional computed tomography evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008.134: 117-124.
55. Persson, M. and Thilander, B. Palatal suture closure in man from 15-35, years of age. Am, J. Orthod. 72: pp.42-52, 1977.
56. Persson M, Magnusson BC, Thilander B. Sutural closure in rabbit and man: a morphological and histochemical study. J Anat 1978; 125: 313-21.
57. Proffit., (1996). Ortodoncia Contemporánea.
58. Proffit W.R., Fields H.W. Jr. (2007). Contemporary Orthodontics. Ed Mosby, Elsevier, San Louis Missouri., 121-130.
59. Proffit W, Fields H, Sarver D; **Ortodoncia Contemporánea.** Editorial Mosby. España. Sexta Edición 2008. Pages: 44-47,201-207.

60. Reed, N., J. Ghosh, R.S.Nanda. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded and bonded RPE appliances. *Am. J Orthod dento facial Orthop* 1999. 116: 31-40.
61. Ribeiro Ramirez R., Piccolotto Ferreira L, Quiroz Marchesan I, Martins Cattoni D, Andrada e Silva M., Tipología facial aplicada a fonoaudiología: reviso de literatura. (2010) Pags. 140-145.
62. Schlenker WL, Jennings BD, Jeiroudi MT, Caruso JM. The effects of chronic absence of active nasal respiration on the growth of the skull: a study pilot. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 127: 706-13.
63. Sun Z, Hueni S, Tee BC, Kim H. Mechanical strain at alveolar bone and circumaxillary sutures during acute rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: e219-28.
64. Sun Z, Lee E, Herring SW. Cranial sutures and bones: growth and fusion in relation to masticatory strain. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol* 2004; 276: 1-22.
65. Tausche E, Hansen L, Hietschold V, Lagravère MO, Harzer WD. Germany, and Edmonton, Alberta, Canada. *Am J Orthod Dento- facial Orthop.* 2007; 131: 00.
66. Timms D.J. Rapid maxillary expansión. Quintessence Publishing Co. Chicago, 1981.
67. Torre H, Menchaca P, Guajardo R, Arizpe A, Mercado R; Obstrucción de vías aéreas y crecimiento cráneo-facial; *Ciencia UANL*, 5 (3), 2002, Pags: 328-335.

68. Wehrbein H, Yildizhan F. The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation. *Eur J Orthod* 2001; 23: 105-14.
69. Weiss M, Alvarez F, Ramírez E; Parámetros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal; *Rev Dent Chile*, 100 (1), 2009, Pags:17-24.
70. Wertz RA: Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970; 58: 41-66.
71. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces produced by rapid maxillary expansion. Part III. Forces presented during retention. *Angle Orthod* 1965; 35: 178-86.
72. Zambrano F, Quiros O, Farías M, Rondon S, Lerner H; 2007; Expansión rápida de maxilar en mal oclusiones transversales: Revisión bibliográfica; *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria*; 1- 16.